Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 1-12

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۱۲-۱

مقاله علمی- پژوهشی

جایگزینی بخشی از یونجه جیره با برگ درخت عناب و تأثیر آن بر قابلیت هضم، برخی پارامترهای خونی و تخمیری شکمبه‌ای در بره‌های نر بلوچی

حسین حسن پور تقی آباد[1*]، مسلم باشتنی[2]، محمد رضا اصغری[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۹

چکیده

جهت برر سی جایگزینی بخ شی از یونجه جیره با برگ درخت عناب و تأثیر آن بر قابلیت ه ضم، برخی پارامترهای خونی و تخمیری شکمبه‌ای در بره‌های نر بلوچی، آزمایشی در قالب سه تیمار (۰، ۶ و ۱۲ درصد برگ درخت عناب) بر پایه طرح کاملا تصادفی انجام شد. جایگزینی برگ درخت عناب با بخشی از یونجه جیره، تأثیر معنی‌داری بر میانگین مصرف خوراک روزانه، قابلیت هضم مواد مغذی، برخی پارامترهای خونی و تخمیری شکمبه داشت، به‌طوری‌که pH مایع شکمبه، قابلیت هضم پروتئین خام، گلوکز، نیتروژن اوره‌ای خون در تیمارهای حاوی ۶ و ۱۲ درصد برگ درخت عناب، کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد نشان داد. در میان تیمارها، بیشترین مقدار کلسترول،HDL و LDL مربوط به جیره حاوی ۱۲ در صد برگ عناب بود. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از جیره حاوی ۶ درصد برگ عناب، اثرات منفی بر قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه‌های تخمیری شکمبه‌ای و خونی نداشت.

واژه‌های کلیدی: برگ عناب، بره‌های پرواری، تانن، ترکیب شیمیایی، عملکرد.

مقدمه

تأمین علوفه یکی از نیازهای ا سا سی صنعت دامپروری بوده و از طرفی اســتفاده از منابع خوراکی با کمترین هزینه مورد توجه اســت. اســتفاده از مواد خوراکی که رقابتی با زنجیره غذایی انســان ندارد، بهترین راه‌کار موجود با هدف افزایش تأمین مواد مغذی از چنین خوراک‌هایی برای تغذیه حیوانات مزرعه‌ای است. در این راستا استفاده از منابع علوفه‌ای با کیفیت پایین و بقایای صـنایع غذایی و کشـاورزی مورد توجه متخصصین تغذیه دام بوده است (۳۴). عناب[4] درختی کوتاه با ارتفاع ۲ تا ۸ متر بوده و گاهی تا ۱۲ متر هم می‌رسد و بسیار مقاوم به خشکی می‌باشد. سطح زیر کشت محصول عناب در ایران حدود ۳۰۰۰ هکتار می باشد که از این سطح بیش از ۹۵٪ آن یعنی حدود ۲۸۵۰ هکتار آن در خرا سان جنوبی واقع شده و ۴۲۰۰ تن محصول عناب از آن تولید می گردد.

مورتون (۲۴) گزارش کرد که برگ‌های تازه درخت عناب حاوی ساپونین ا ست که با خ شک کردن برگ‌ها ، این ممانعت کننده از بین می‌رود. همچنین عناب دارای یک ماده متبلور ضـــد تغذیه‌ای در برگ خود به‌نام اسید زیزیفیک[5] و یک تانن به نام اسید زیزیفوتانیک[6] است که ممانعت کننده پروتئین در برگ عناب می‌باشـــد و قابلیت هضـــم پروتئین را کاهش می‌دهد. درختچه‌ها و بوته‌های مناطق گرم‌سیری از جمله عناب حاوی مواد ضد تغذیه ای نظیر تانن و اگزالات می‌باشد که می‌توانند باعث کاهش خوش‌خوراکی و کاهش مصـــرف اختیاری خوراک توســـط دام گردد (۲۸). تانن متراکم به میزان ۵ درصـــد ماده خ شک در جیره تأثیری بر نیتروژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه ندارد (۱). نتایج مطالعه‌ای نشان داد که قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، ع صاره عاری از ازت و ماده آلی برگ درخت عناب به‌ترتیب برابر ۵۲۷، ۳۸۷، ۳۳۶ و ۵۵۶ گرم در کیلوگرم ماده خشـــک می‌باشـــد(۱۷). مطالعات نشان داده که تانن موجود در جیره به‌دلیل عدم خوش‌خوراکی و باند شدن با پروتئین‌ها، می‌تواند قابلیت هضم و مصرف ماده خشک

۱،۲ و ۳ به ترتیب: دانش آموخته کار شنا سی ار شد، ا ستاد و مربی گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: hosseinhassanpour90@gmail.com)
Doi:10.22067/ijasr.v13i1.75949

4- *Zizyphus jujube mill*
5- Acid Zizyphic
6- Acid Zizyphotannique

خوراک را تحت تأثیر قرار دهد (۳۰). تانن‌ها قادر بوده در اثر پیوند با گلیکوپروتئین‌های بزاقی حالتی گس مانند را در دهان حیوان ایجاد کند که باعث افزایش ترشح بزاق شده و در نهایت خوش‌خوراکی را کاهش می‌دهند (۳۵). استفاده از پلی اتیلن گلیکول در خوراک‌های حاوی تانن باعث افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی خوراک و کاهش راندمان استفاده از خوراک برای میکروارگانیسم‌های شکمبه شد (۳۰). این کاهش نرخ هضم در خوراک‌های تانن‌دار باعث هم‌زمانی رهاسازی مواد مغذی مختلف می‌شود که نتیجه آن افزایش سنتز پروتئین میکروبی می‌باشد. این مکانیسم برای نشخوارکنندگان مفید بوده، زیرا باعث افزایش جریان نیتروژن غیر پروتئینی به روده کوچک شده که متعاقباً باعث افزایش تولید گوشت، پشم و شیر در دام خواهد شد. حضور تانن باعث کاهش جمعیت پروتوزوآ و افزایش نسبت مولی پروپیونات در شرایط *in vivo* شد (۳۹). به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که مقدار کم تانن در جیره ممکن است باعث افزایش راندمان پروتئین میکروبی گردد.

با توجه به محدود بودن منابع خوراک دام در کشور و به‌ویژه استان خراسان جنوبی از یک طرف و نیاز روز افزون جمعیت دامی کشور به منابع خوراکی از طرف دیگر، شناسایی و استفاده بهینه از بقایای محصولات کشاورزی، به‌ویژه محصولات فرعی کشاورزی بومی و سازگار با شرایط نامساعد اقلیمی، جهت پاسخگویی به بخشی از نیازهای خوراک دامی کشور امری ضروری محسوب می‌شود. از آنجایی‌که تحقیقات بسیار کمی در رابطه با استفاده از برگ درخت عناب در تغذیه دام انجام گرفته است، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر استفاده از برگ درخت عناب در جایگزینی با یونجه بر عملکرد، متابولیت‌های خون و خصوصیات هضمی و تخمیری در تغذیه بره‌های نر بلوچی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تعیین ترکیب شیمیایی

نمونه‌های برگ درخت عناب از باغات اطراف شهرستان خوسف، استان خراسان جنوبی جمع‌آوری و به محل آزمایشگاه تغذیه دام گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی بیرجند منتقل شد. برای آنالیز تقریبی، تمام نمونه‌های مورد آزمایش به وسیله آسیاب چکشی (مدل ۱۰۰ با قطر توری ۱ میلی‌متر) آسیاب شده و مورد استفاده قرار گرفت. آنالیز شیمیایی بر اساس روش AOAC (۱) انجام شد و برای تعیین دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز طبق روش ون‌سوست و همکاران (۳۸) تعیین شد.

تعیین کل ترکیبات فنولی، تانن کل و تانن متراکم

میزان کل ترکیبات فنولی و تانن کل براساس روش ماکار (۱۹) و تانن متراکم براساس روش پاتر و همکاران (۲۶) اندازه‌گیری شد.

دام‌ها و جیره‌های آزمایشی

جهت انجام آزمایش از تعداد ۲۴ رأس بره نژاد بلوچی با میانگین ۵/۸۵±۳۲/۵۰ و سن پنج ماهگی در واحد دامپروری دانشکده کشاورزی بیرجند استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل سطوح ۰، ۶ و ۱۲ در صد برگ درخت عناب به صورت جایگزین با یونجه مطابق نرم افزار SRNS (نسخه۱,۹,۶۰۶۹) تهیه شدند (جدول ۱). جیره‌های کاملاً مخلوط شده با نسبت ۳۰ به ۷۰ (یونجه و کنسانتره) تهیه و در اختیار بره‌ها قرار داده شد. جیره‌های آزمایشی برای مدت ۱۵ روز به منظور عادت‌پذیری و ۷۵ روز دوره آزمایش در دو نوبت صبح و عصر (در ساعات، ۸ و ۲۰) به میزان مساوی و آب نیز به طور آزاد در اختیار بره‌ها قرار گرفت. خوراک باقی‌مانده در صبح روز بعد، قبل از ریختن خوراک آن روز جمع‌آوری و توزین شده تا مصرف خوراک روزانه محاسبه گردد. دام‌ها در طول دوره پرواربندی به طور مرتب هر ۱۰ روز یک‌بار پس از طی گرسنگی ۱۶ ساعت وزن‌کشی شدند. افزایش وزن روزانه، از تفاوت وزن نهایی از وزن اولیه، تقسیم بر تعداد روزهای پرواربندی پس از هر بار وزن‌کشی دام‌ها و ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرواربندی از تقسیم میانگین مقدار ماده خشک مصرفی به میانگین کل افزایش وزن زنده بره‌های هر تیمار محاسبه شد.

تعیین قابلیت هضم

برای تعیین قابلیت هضم، از روز ۶۵ پرواربندی به مدت ۱۰ روز از خوراک مصرفی روزانه، خوراک باقی‌مانده در آخور و مدفوع نمونه‌گیری شد، نمونه‌ها در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک (۲) و سپس آسیاب شدند. قابلیت هضم هر یک از مواد مغذی با اندازه گیری غلظت مواد مغذی در خوراک مصرفی و مدفوع محاسبه شد.

فراسنجه‌های تخمیری شکمبه

در روز ۲۵، ۵۰ و ۷۵ دوره آزمایش ۲ ساعت بعد از اولین وعده غذایی مبادرت به نمونه‌گیری از شیرابه شکمبه توسط لوله مری با کمک پمپ خلأ شد و بلافاصله pH آن توسط pH متر دیجیتال (*Metrohm,140*) تعیین و ثبت گردید. در صورتی که pH آن در محدوده قابل انتظار نبود فرض می‌شد که با مقداری بزاق مخلوط شده است، بنابراین نمونه‌گیری مجدداً صورت می‌گرفت. در مرحله بعد، شیرابه شکمبه توسط پارچه متقال چهار لایه صاف و ۵ میلی‌لیتر از آن برداشته و برابر حجم آن اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال به آن اضافه شد، این نمونه نیز بلافاصله به فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی گراد منتقل شد. نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه مطابق روش فنل هیپوکلرایت (۶) تعیین شد.

جدول ۱– اجزاء مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده بره‌های پرواری (درصد ماده خشک)

Table 1- The ingredients and chemical composition of experimental diets used for fattening lamb (% dry matter)

ترکیب مواد خوراکی Feedstuff ingredients	جیرهای آزمایشی Experimental diets		
	Control	6%	12%
علوفه یونجه Alfalfa	30	24	18
برگ عناب Jujube leaf	0	6	12
دانه جو Barley grain	34	34	34
دانه ذرت Corn grain	16	16	16
سبوس گندم Wheat bran	5	5	5
کنجاله سویا Soybean meal	3	3	3
کنجاله تخم پنبه Cotton seed meal	5	5	5
ملاس چغندر Beet molasses	4	4	4
جوش شیرین Sodium bicarbonate	0.5	0.5	0.5
نمک Salt	0.5	0.5	0.5
مکمل ویتامینی و معدنی[۱] Vitamin and mineral premix[1]	1	1	1
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1	1	1
جمع کل Total	100	100	100
ترکیب شیمیایی Chemical composition			
ماده خشک Dry matter	94.56	94.39	93.71
(مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک) انرژی قابل متابولیسم Metabolisable energy (Mcal kg^{-1}DM)	2.4	2.4	2.3
(درصد ماده خشک) پروتئین خام Crude protein (% DM)	15.65	14.70	14.14
(درصد ماده خشک) الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF (% DM)	43.09	40.08	37.38
(درصد ماده خشک) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF (% DM)	22.27	21.97	21.32
(درصد ماده خشک) کلسیم Calcium (% DM)	0.78	0.80	0.84
(درصد ماده خشک) فسفر Phosphous (% DM)	0.49	0.47	0.46

[۱] در هر کیلوگرم جیره: ۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰واحد بین المللی ویتامین D، ۱۰۰ واحد بین المللی ویتامین E،۲ گرم منگنز، ۳ گرم روی، ۳ گرم آهن، ۱۰۰ میلی گرم کبالت، ۶۰ گرم سدیم، ۰/۱ گرم ید، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۰/۱ گرم کبالت، ۲۰ گرم منیزیم، ۰/۳ گرم مس و ۰/۰۰۱ گرم سلنیوم.

[1] Each kilogram of vitamin-mineral premix contained: Vitamin A (500,000 IU), Vitamin D (100,000 IU), Vitamin E (100), Iron (3 gr), Copper (0.3 gr), Manganese (2 gr), Zinc (3 gr), Iodine (0.1 gr), Cobalt (0.1 gr), Phosphous (90 gr), Calcium (180 gr), Sodium (60 gr), Magnesium (20 gr).

تعیین فراسنجه‌های خونی

در روزهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ دوره آزمایش و دو ساعت بعد از تغذیه از تمام دام ها از ورید وداج خون‌گیری انجام گردید. نمونه های خون مربوط به هر دام در ۲ لوله آزمایش مجزا جمع آوری شدند. یک لوله حاوی هپارین برای استخراج پلاسما و یک لوله بدون ماده ضد انعقاد برای استخراج سرم بود. نمونه‌های خون جمع‌آوری شده به مدت ۱۰ دقیقه در ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم یا پلاسمای حاصل از آن‌ها جدا گردید، سپس جهت آنالیزهای بعدی در فریزر و دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندازه‌گیری گلوکز، کلسترول، HDL، LDL، تری گلیسرید، اوره و نیتروژن اوره‌ای خون با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون، بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اوتوآنالایزر (*Chem Gesan 200, Italy*) انجام گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

آنالیزهای آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS ویرایش ۹/۲ انجام شد. داده‌های مربوط به مصرف خوراک و عملکرد آن و قابلیت هضم ماده مغذی با استفاده از طرح کاملاً تصادفی و براساس مدل شماره ۱ آنالیز واریانس شدند.

داده های مربوط به پارامترهای خونی به دلیل تکرار داده ها در زمان با مدل آماری Measurement Repeated، روش ترکیبی (Mixed Model) در قالب طرح کاملاً تصادفی و با مدل آماری شماره ۲ مورد تجزیه تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

$$Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij \quad (۱)$$

$$Yij = \mu + Ti + Wj + (Ti \times Wj) + \varepsilon ijk \quad (۲)$$

در این معادله، Y_{ij} : صفت مورد مطالعه، μ: میانگین مشاهدات، T_i: اثر تیمار، $T_i \times W_j$: اثر متقابل تیمار و زمان و e_{ijk} : اثر خطای آزمایش می‌باشد.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی

نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی برگ عناب در جدول ۲ ارائه شده است. مورتون (۲۴) میزان پروتئین خام برگ درخت عناب را ۱۶/۹-۱۲/۹ درصد براساس ماده خشک ذکر کردند. این مقدار در آزمایش ناچ و همکاران (۲۵) برابر ۱۴ در صد و در آزمایش با شتنی و همکاران (۴) برابر ۱۵/۱ در صد بود. کونگو مانیلا و پر ستون (۱۵) میزان NDF را ۴۵/۱ در صد ماده خشک به دست آوردند که با مقدار این آزمایش (۴۱/۵) هم خوانی دارد، اما با آزمایش باشتنی و همکاران (۴) هم خوانی ندارد (۳۲ درصد). مقدار خاکستر برگ درخت عناب ۱۱/۲ درصد براساس ماده خشک بود که با مقدار آزمایش مورتون (۲۴) هم خوانی دارد (۱۱/۷-۱۰/۲). هوبونیت و همکاران (۲۰۰۵) میزان خاکستر برگ درخت عناب را ۶/۷ درصد گزارش کردند که از مقدار تعیین شده در این آزمایش کمتر است. با شتنی و همکاران (۴) میزان خاکستر برگ درخت عناب را ۹ درصد براساس ماده خشک گزارش کردند که از مقدار تعیین شده در این آزمایش کمتر است. دلیل این اختلاف را می‌توان احتمالاً مربوط به تنوع اقلیمی یا تفاوت در مرحله برداشت دانست.

ترکیبات فنولی، تانن کل و تانن متراکم

نتایج حاصل از آنالیز کل ترکیبات فنولی، تانن کل و تانن متراکم در جدول ۳ ارائه شده است. براساس این نتایج مقدار تانن کل در برگ درخت عناب حدود ۳/۱ در صد بود که با نتایج با شتنی و همکاران (۴) و چما و همکاران (۱۰) مطابقت دارد، از طرفی مقدار تانن کل به میزان قابل توجهی کمتر از مقدار گزارش شده توسط هوبونیت و همکاران (۷) است (۱۱/۷ درصد).

مصرف خوراک

نتایج مربوط به مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه روزانه و ضریب تبدیل خوراک در جدول ۴ ارائه شده است. اختلاف آماری برای مصرف خوراک در بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵)، اما بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). افزایش سطح برگ درخت عناب در جیره به طور خطی منجر به کاهش ماده خشک مصرفی شد. کاهش مصرف خوراک در تیمار های ۶ و ۱۲ درصد برگ درخت عناب به علت کاهش خوشخوراکی و همچنین وجود تانن در برگ می‌باشد.

باشتنی و همکاران (۴)، ماده خشک مصرفی بزهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی برگ درخت عناب در مقایسه با جیره شاهد را گزارش نمودند به طوریکه بیشترین مقدار مصرف خوراک در جیره حاوی ۷/۵ در صد برگ عناب و کمترین مقدار مصرف خوراک در جیره حاوی ۱۵ درصد برگ عناب مشاهده شد. لیو و همکاران (۱۸) افزایش ماده خشک مصرفی گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های حاوی برگ توت سفید در مقایسه با جیره شاهد را گزارش کردند به طوریکه بیشترین مصرف خوراک در جیره حاوی ۲۴ در صد برگ توت مشاهده شد که نتایج این آزمایش عکس یافته‌های تحقیق حاضر می‌باشد. در تمامی تحقیقات دلیل کاهش ماده خشک مصرفی با افزایش سطح استفاده از فرآورده‌های فرعی کشاورزی، میزان بالای ترکیبات فنولی بویژه تانن این محصولات ذکر شده است، چرا که تانن‌ها می‌توانند موجب کاهش خوش‌خوراکی و متعاقباً کاهش مصرف خوراک دام شود.

قابلیت هضم

نتایج مربوط به قابلیت هضم در جدول ۵ ارائه شده است. اختلاف آماری برای قابلیت هضم در بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵)، اما بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، NDF و ADF در بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). افزودن برگ درخت عناب در جیره بره‌ها، به طور خطی قابلیت هضم پروتئین خام کاهش یافت (P<۰/۰۵).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی برگ عناب و یونجه (درصد ماده خشک)

Table 2- The chemical composition of the jujube leaf and alfalfa (% dry matter)

ماده خوراکی Feedstuff	ماده خشک Dry Matter	پروتئین خام Crude protein	دیواره سلولی Neutral detergent fiber	دیواره سلولی بدون همی‌سلولز Acid detergent fiber	خاکستر Ash	ماده آلی Organic Matter	عصاره اتری Ether Extract
برگ عناب Jujube leaf	93.93	7.61	41.50	13.50	11.30	88.70	1.8
یونجه Alfalfa	93.56	14.57	40.81	3.40	9.97	90.03	1.1

جدول ۳- ترکیبات فنولی، تانن کل و تانن متراکم برگ عناب و یونجه (درصد ماده خشک)

Table 3- The composition of total phenols, tannins and condensed tannins the jujube leaf (% dry matter)

ماده خوراکی Feedstuff	فنول کل Total phenol	تانن کل Tannins	تانن متراکم Condensed tannin
برگ عناب Jujube leaf	4.7	3.1	0.48

جدول ٤- تأثیر سطوح مختلف برگ عناب بر عملکرد بره‌های نر بلوچی۱

Table4- Effect of different levels of jujube leaf on performance of Baluchi male lambs1

فاکتورها Parameters	جیره‌های آزمایشی ۲ Experimental diets [2] 1	2	3	SEM	P-value
میانگین خوراک مصرفی (گرم در روز) Average daily feed intake (g/day)	1475.89[a]	1377.98[b]	1344.72[c]	8.88	<0.0001
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily weight gain (g/day)	184.8	171.1	166.8	0.01	0.78
ضریب تبدیل خوراک Feed Conversion Ratio	8	8.05	8.09	0.50	0.37
میانگین وزن اولیه (کیلوگرم) Average of Initial Weight (kg)	31.45	32.35	32.79	1.17	0.71
میانگین وزن پایانی Average of Final Weight (kg)	45.31	45.18	45.29	0.95	0.99

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

[۲] ۱) جیره شاهد (برگ عناب صفر درصد)، ۲) برگ عناب ۶ درصد، ۳) برگ عناب ۱۲ درصد.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] 1) control (jujube leaves 0 %), 2) jujube leaves 6 %, 3) jujube leaves12 %.

نتایج مطالعه‌ای نشـــان داد که با افزایش ســـطح تانن متراکم در جیره به میزان ۲ درصـد ماده خشـک، قابلیت هضـم پروتئین کاهش یافته، اما قابلیت هضم ماده آلی و NDF تحت تأثیر قرار نگرفت (۳۰). سریرانگوجو و همکاران (۳۶) نشان دادند افزایش میزان تانن در جیره گوسفند تا ۱/۲ درصد ماده خشک اثر منفی بر قابلیت هضم ماده آلی و پروتئین نداشت. کاندو و همکاران (۱۶) نشان دادند وجود ۳/۲ در صد تانن متراکم در جیره‌های حاوی تفاله چای تأثیر منفی بر قابلیت هضم ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده خنثی بزها نداشت. بنابراین

اثر منفی تانن بر قابلیت هضم پروتئین بسیار بیشتر از اثر آن بر قابلیت هضم ماده خشک و فیبر جیره است. تأثیر آنها بر قابلیت هضم پروتئین براساس توانایی آن‌ها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی است که در pH بین ۳/۵ تا ۸ پایدار هستند. تغییر در هضم ناشی از مصرف تانن عمدتاً با تغییر در الگوی تخمیر شـــکمبه و تغییر در قابلیت هضـــم روده‌ای همراه اســـت (۱۱). احتمالاً یکی از دلایل کاهش غیر معنی‌دار قابلیت هضم ماده خشک در آزمایش حاضر وجود تانن در جیره می‌باشد. نتایج مطالعه‌ای نشـــان داد که تانن‌ها، نرخ تجزیه پروتئین و فیبر را کاهش می‌دهد (۲۰). در مطالعه‌ای، قابلیت هضـــم ماده خشـــک، ماده آلی و پروتئین خام جیره گوســـفندان، تحت تأثیر افزودن ۲/۵ درصـــد تانن موجود در گیاه *Acacia mearnsii* قرار نگرفت (۸). نتایج پژوهش حاضر احتمالاً بیان کننده این موضوع است که تانن موجود در برگ درخت عناب نتوانسته است با الیاف به ویژه نوع همی سلولزی موجود در خوراک کمپلکس تشـــکیل دهد، زیرا اگر این کمپلکس تشـــکیل می شد بر قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده اسیدی تأثیر منفی داشت. پروتوزوآ ۲۵ تا ۳۰ در صد هضم الیاف در شکمبه برعهده دارد (۱۳)، لذا شـــاید یکی از دلایل کاهش غیر معنی‌دار الیاف نامحلول در شـــوینده اســـیدی در آزمایش حاضـــر را بتوان به تأثیر برگ عناب به واسطه داشتن تانن (مهار پروتوزوآ) بر کاهش جمعیت پروتوزوآ نسبت داد.

پارامترهای تخمیری شکمبه

نتایج مربوط به میانگین pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شـکمبه در جدول ۶ ارائه شـــده اســـت. اختلاف آماری برای میانگین pH مایع شکمبه در بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد استفاده از سطوح مختلف برگ عناب، میانگین pH مایع شکمبه به‌طور معنی داری کاهش می‌یابد.

جدول ۵- قابلیت هضم (%) برخی مواد مغذی در جیره های آزمایشی۱

Table 5- Nutrition digestibility (%) of the experimental diets [1]

فاکتورها Parameters	جیره‌های آزمایشی ۲ Experimental diets [2]			SEM	P-value
	1	2	3		
ماده خشک Dry matter	66.12	66.49	65.39	0.55	0.22
ماده آلی Organic matter	70.53	69.65	67.45	0.85	0.06
پروتئین خام Crude protein	66.03[a]	60.11[b]	55.50[b]	1.61	0.01
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral Detergent Fiber	55.49	54.13	52.75	0.59	0.13
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid Detergent Fiber	44.53	43.34	41.54	1.11	0.16

۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

۲ ۱) جیره شاهد (برگ عناب صفر درصد)، ۲) برگ عناب ۶ درصد، ۳) برگ عناب ۱۲ درصد.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] 1) control (jujube leaves 0 %), 2) jujube leaves 6 %, 3) jujube leaves12 %.

pH مایع شـکمبه مهمترین عامل در تعیین قابلیت هضـم خوراک در نشـــخوارکنندگان بوده که ســـقوط آن به کمتر از ۵/۸، فعالیت باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌های سلولیتیک در شکمبه محدود کرده و قابلیت هضـــم الیاف و بازده خوراک را کاهش می‌دهد (۱۴). احتمالاً دلیل کاهش pH شکمبه در این آزمایش، به علت وجود تانن در برگ عناب و یا کاهش جمعیت پروتوزوآیی در شـکمبه بوده اسـت، اگرچه برخی پژوهشـــگران گزارش کردند که خوراک‌های حاوی تانن اثری بر pH شکمبه نداشته است (۴۰). نتایج مطالعه‌ای نشان داد که با افزایش سطوح مختلف برگ عناب در جیره، میانگین pH و غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شـــکمبه بزهای کرکی تحت تأثیر قرار نگرفت (۴). نتایج مطالعه‌ای نشان داد که تانن‌ها در خوراک گوسفند، موجب کاهش pH مایع شکمبه می شود (۲۳). با توجه به اینکه برگ درخت عناب استفاده شده در این آزمایش حاوی۳/۱ در صد تانن بود، احتمال دارد میزان تانن موجود در آن هیچ اثری روی تخمیر نداشـــته اســـت. همان‌طور که در جدول ۵ مشـــاهده می‌شـــود، اختلاف آماری برای غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در بین تیمارها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). دامنه مطلوب نیتروژن آمونیاکی شـــکمبه، بین ۱۰/۹۰ تا ۱۵/۴۰ (۲۸) و یا ۸/۵۰ تا ۳۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر بســـته به مقدار آلی قابل تخمیر (۲۲) می‌باشـــد. لذا در آزمایش حاضـــر دامنه تغییرات نیتروژن آمونیاکی شـــکمبه در حد مطلوب برای فعالیت

میکروارگانیسم‌های شکمبه قرار داشت. ولی‌زاده و همکاران (۳۷) در سطوح مختلف کاه گندم با برگ خرما که تیمارها شامل، ۱) ۲۴٪ کاه گندم، ۲) ۱۶٪ کاه گندم و ۸٪ برگ خرما،۳) ۸٪ کاه گندم و ۱۶٪ برگ خرما و ۴) ۲۴٪ برگ خرما می‌باشد، بر pH و نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه بره‌های بلوچی بررسی نمودند و نشان دادند که میزان pH مایع شکمبه بره‌های تغذیه شده با جیره های متفاوت معنی‌دار نبود اما در بره‌های تغذیه شده با جیره ۱ نسبت به دیگر جیره‌ها اندکی بالاتر بود. همچنین این آزمایش نشان داد که میزان ازت آمونیاکی در بین جیره‌ها معنی‌دار نبود، اما مشاهده شد که با افزایش میزان برگ خرما در جیره، از میزان نیتروژن آمونیاکی کاسته شد که می‌تواند نشانه‌ای از استفاده بهتراز ازت وارد شده به شکمبه باشد. نیتروژن آمونیاکی موجود در شکمبه از مواد نیتروژن‌دار موجود در جیره، اوره موجود در بزاق و اوره جذب شده از طریق دیواره شکمبه تولید می‌گردد (۲۱). افزایش قابلیت هضم پروتئین خام در شکمبه و عدم همزمانی بین نیتروژن تولید شده در شکمبه و تجزیه کربوهیدرات‌ها باعث افزایش غلظت نیتروژن آمونیاکی در شکمبه می‌شود (۱۷).

جدول ٦- نیتروژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه در گروه‌های آزمایشی۱

Table 6- Rumen fermentation parameters in experiment group[1]

فاکتورها Parameters	جیره‌های آزمایشی [۲] Experimental diets [2]			SEM	P-value
	1	2	3		
pH	6.44[a]	6.31[a]	6.21[b]	0.03	0.0006
(میلی گرم / دسی لیتر) نیتروژن آمونیاکی Ammonia nitrogen (mg dl $^{-1}$)	15.42	15.03	14.40	0.30	0.08

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

[۲] ۱) جیره شاهد (برگ عناب صفر درصد)، ۲) برگ عناب ۶ درصد، ۳) برگ عناب ۱۲ درصد.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] 1) control (jujube leaves 0 %), 2) jujube leaves 6 %, 3) jujube leaves12 %.

با وجود گزارش برخی از محققان مبنی بر بی‌اثر بودن تانن بر نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، اما در مطالعه حاضر، غلظت آمونیاک شکمبه تمایل به کاهش نشان داد. (۲۷). علت تمایل به کاهش غلظت آمونیاک در مایع شکمبه با مصرف برگ عناب، احتمالاً مربوط به تشکیل کمپلکس تانن-پروتئین، مهار فعالیت دی‌آمینازی میکروبی توسط تانن قابل هیدرولیز، کاهش نرخ تجزیه‌پذیری مؤثر پروتئین در شکمبه و همچنین کاهش رشد باکتری‌های پروتئولیتیک می‌باشد (۲۳).

فراسنجه‌های خونی

تأثیر سطوح مختلف برگ عناب بر متابولیت های خونی بره‌های نر بلوچی در جدول ۷ نشان داده شده است. اختلاف آماری معنی‌داری برای غلظت گلوکز در بین تیمارها مشاهده شد (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که بره‌های تغذیه شده با تیمار شاهد بیشترین غلظت گلوکز خون را دارا بودند و کمترین مقدار گلوکز خون مربوط به بره‌های تغذیه شده با جیره ۶ درصد برگ درخت عناب بود. غلظت معمول گلوکز خون گوسفند در دامنه بین۲۰ تا ۷۲/۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر در نوسان می باشد (۲۹). یکی از دلایل افزایش گلوکز خون در دام های نشخوارکننده می‌تواند ناشی از افزایش تولید پروپیونات در شکمبه باشد، لذا به‌نظر می‌رسد یکی از علل افزایش گلوکز خون در آزمایش حاضر، اثر تانن موجود در برگ درخت عناب بر تولید پروپیونات در شکمبه و به‌دنبال آن گلوکز در کبد حیوان باشد. تانن موجود در جیره باعث افزایش نسبت مولی پروپیونات در شکمبه شده و از این طریق گلوکز خون را افزایش می‌دهد (۲۱). هر چند محققین دیگری گزارش کردند که با افزایش سطح تانن در جیره، غلظت گلوکز خون تغییر نکرد، اما در سطوح پایین‌تر تانن، باعث افزایش غلظت گلوکز خون شد، به‌خصوص زمانی‌که سطح پروتئین جیره پایین بود (۳۵). استفاده از برگ درخت عناب در تغذیه بزهای آمیخته در سطح ۷/۵ و ۱۵ درصد ماده خشک جیره به‌ترتیب سبب کاهش و افزایش معنی‌دار گلوکز خون شد،که از روند معینی برخوردار نبود، بنابراین به آزمایشات بیشتری نیاز دارد(۴).

کاربرد سطح ۶ در صد برگ درخت عناب در جیره، سبب کاهش غلظت کلسترول خون، HDL و LDL شد و در سطح ۱۲ درصد ماده خشک جیره سبب افزایش غلظت کلسترول خون، HDL و LDL گردید (P<۰/۰۵). کلسترول ترکیب اصلی غشاها در حیوانات است و نقش ویژه‌ای در تعدیل سیالیت غشاها دارد. افزایش غلظت کلسترول خون، ممکن است نشانه کمبود انرژی در خوراک آن‌ها باشد. همچنین ممکن است که با سطح پروتئین جیره، میزان کلسترول خون افزایش یابد. تفاوت غلظت نیتروژن اوره‌ای خون بره‌ها در تیمارهای مختلف از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، به‌طوریکه تا سطح ۱۲ درصد برگ درخت عناب باعث کاهش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون شد. اندازه‌گیری نیتروژن اوره‌ای خون می‌تواند شاخص خوبی برای تعادل

انرژی و نیتروژن شکمبه باشد (۳۲).

اوره خون در کبد، از آمونیاک جذب شده از شکمبه سنتز می شود و غلظت نیتروژن اوره‌ای خون همبستگی مثبتی با غلظت آمونیاک شکمبه دارد، بنابراین تفاوت در غلظت نیتروژن اوره‌ای خون می‌تواند نا شی از تفاوت در شرایط تخمیر شکمبه و کاهش غلظت آمونیاک در شکمبه با شد (۹)، که با نتایج این آزمایش تطابق دارد. تانن با کاهش نرخ تجزیه‌پذیری پروتئین، سبب کاهش غلظت آمونیاک در شکمبه و به‌دنبال آن کاهش نیتروژن اوره‌ای خون می‌شود (۵). از آنجایی که نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با نیتروژن اوره‌ای خون همبستگی بالایی دارد، به‌نظر می‌رسد غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه در تیمار با برگ عناب تحت تأثیر تانن کاهش یافته است. با افزایش تانن در جیره غذایی، باعث کاهش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون شد که احتمالاً به‌دلیل کاهش تجز یه پروتئین در شکمبه و دفع آلانتوئین ادراری می‌باشد، چرا که کمپلکس تانن-پروتئین موجود در شکمبه به‌صورت دست نخورده از شکمبه عبور می کند (۸).

جدول ۷- تأثیر سطوح مختلف برگ عناب بر متابولیت‌های خونی بره‌های نر بلوچی۱

Table 7- Effect of different levels of jujube leaf on serum metabolites[1]

متابولیتهای سرم Serum metabolites	جیره‌های آزمایشی Experimental diets				*P-value*		
	1	2	3	SEM	*Treat*	*Time*	*Treat×Time*
گلوکز (میلی‌گرم/ دسی لیتر) Glucose (mg/dl)	75.46[a]	68.64[b]	71.53[ab]	1.55	0.0086	0/064	0.101
کلسترول (میلی‌گرم/ دسی لیتر) Cholesterol (mg/dl)	73.05[b]	63.15[c]	82.39[a]	1.73	<0.0001	<0.0001	<0.0001
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی‌گرم/ دسی لیتر) HDL (mg/dl)	23.13[b]	21.10[c]	26.13[a]	0.47	<0.0001	<0.0001	0/0005
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (میلی‌گرم/ دسی لیتر) LDL (mg/dl)	43.13[b]	35.66[c]	50.89[a]	1.77	<0.0001	0.019	<0.0001
نیتروژن اوره‌ای خون (میلی‌گرم/ دسی لیتر) BUN (mg/dl)	20.91[a]	20.12[a]	17.33[b]	0.28	<0.0001	<0.0001	<0.0001

۱ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (P< ۰/۰۵).

۲ ۱) جیره شاهد (برگ عناب صفر درصد)، ۲) برگ عناب ۶ درصد، ۳) برگ عناب ۱۲ درصد.

[1] Means within same row with different superscripts differ (P<0.05).

[2] 1) control (jujube leaves 0 %), 2) jujube leaves 6 %, 3) jujube leaves12 %.

نتیجه گیری کلی

به‌طورکلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد استفاده از ۶ درصد برگ درخت عناب در جیره بره‌های بلوچی اثرات منفی بر pH و فراسنجه‌های هضمی و خونی ندارد و استفاده از برگ عناب در جیره دام‌ها به عنوان منبع علوفه‌ای با هزینه کمتر تا سطح ۶ درصد می‌توان از برگ درخت عناب در جیره بره‌ها استفاده نمود، اما تا سطح ۱۵ درصد برگ درخت عناب در جیره بره‌های بلوچی باعث کاهش مصرف خوراک شد.

بنابراین تو صیه می شود، از مواد مانند پلی‌اتیلن گلیکول به‌عنوان بازدارنده تانن در محصولات فرعی کشاورزی حاوی تانن استفاده شود تا اثری منفی بر عملکرد دام نداشته باشد.

منابع

1- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2002. Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC International, Gaithersburg, DC.

2- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2002. Official Method of Analysis. 17th ed. AOAC, Arlington, VA. Pp: 120-155.

3- Barry, T. N., and W. C. Mc Nabb. 1999. The implication of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. British Journal of Nutrition, 81:263-272.

4- Bashtani, M., M. R. Tehrani., A. A. Naserian., M. H. Fathi., and F. Ganji. 2013. The effect of different levels of jujube leaves on feed intake and blood metabolites dairy goats. Iranian Journal of Animal Science Research, 5(2):157-163. (In Persian).

5- Ben Salem, H., H. P. S. Makkar., A. Nefzaoui., L. Hassayoun., and S. Abidi. 2005. Benefit from the association of small amounts of tannin-rich shrub foliage (Acacia cyanophylla Lindl.) with soybean meal given as supplements to

Barbarian sheep fed on oaten hay. Animal Feed Science and Technology, 122:173-186.

6- Broderick, G. A., and J. H. Kang. 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. Journal of Dairy Science, 63:64-75.

7- Bunyeth, H. 2005. Cassava foliage as supplement for goats fed Paragrass (Brachiaria mutica) in full confinement, or with grazing in semi-confinement. MSc. Thesis. Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.

8- Carulla, J. E., M. Kreuzer., A. Machmüller., and H. D. Hess. 2005. Supplementation of Acacia mearnsii tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. Australian Journal of Agricultural Research, 56:961-970.

9- Chaves, A. V., K. Stanford., M. E. R. Dugan., L. L. Gibson., T. A. McAllister., F. Van Herk., and C. Benchaar. 2008. Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance and carcass characteristics of growing lambs. Livestock Science, 117:215-224.

10- Cheema, U. B., J. I. Sultan., A. Javaid., P. Akhtar., and M. Shahid. 2011. Chemical composition, mineral profile and in situ digestion kinetics of fodder leaves of four native trees. Pakistan Journal of Botany, 43:397-404.

11- Frutos, P., M. Raso., G. Hervás., A. R. Mantecón., V. Pérez., and F. J. Giráldez. 2004. Is there any detrimental effect when a chestnut hydrolysable tannin extract is included in the diet of finishing lambs? Animal Research, 53:127-136.

12- Givens, D. I., E. Owen., R. F. E. Auford., and H. M. Omend. 2000. Forage evaluation in ruminant nutrition, CABI publishing.

13- Hristov, A. N., M. Ivan., L. M. Rode., and T. A. McAllister. 2001. Fermentation characteristics and rumen ciliate protozoal populations in cattle fed medium or high barley based diets. Journal of Animal Science, 79:515-524.

14- Khafipour, E., D. O. Krause., and J. C. Plaizier. 2009. Alfalfa pellet induced subacute ruminal acidosis in dairy cows increases bacterial endotoxin in the rumen without causing inflammation. Journal of Dairy Science, 92:1712–1724.

15- Kogmanila, D., and C. R. Preston. 2007. Chemical composition digestibility and intake characteristics of some tropical foliage species used for goats. http:/www.mekarn Regional conference 2007/ matching livestock system with available resources.

16- Kondo, M., K. Kita., and H. O. Yokota. 2004. Feeding value to goats of whole-crop oat ensiled with green tea waste. Animal Feed Science and Technology, 113:71-81.

17- Krueger, W. K., H. Gutierrez-Banuelos., G. E. Carstens., B. R. Min., W. E. Pinchak., R. P. Gomez., R. C. Anderson., N. A. Krueger., and T. D. A. Forbes. 2010. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. Animal Feed Science and Technology, 159(1-2):1-9.

18- Liu, J. X., B. Yao., J. Q. Yu., and Z. Q. Shi. 2001. Effect of mulberry leaves to replce rapeseed meal on performance of sheep feeding on ammoniated rice straw diet. Small Ruminant Research, 39:131-136.

19- Makkar, H. P. S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animal, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feed. Small Ruminant Research, 49:241-256.

20- Makkar, H. P. S., N. K. Borrowy, and K. Becker. 1992. Quantitation of polyphenols in animal feedstuffs. Proc. XVIth Int. Conf of Groupe Polyphenol, Lisbon. 13-17 July.

21- Mathison, G. W., and L. P. Milligan. 1971. Nitrogen metabolism in sheep. British Journal of Nutrition, 25(3):351-366.

22- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A., Morgan, L. A., Sinclair, and R. G. Wilkinson. 2010. Animal Nutrition (7th ed.). Pearson Prentice Hall press.

23- Min, B. R., G. T. Attwood, W. C. McNabb, A. L. Molanb, and T. N. Barry. 2005. The effect of condensed tannins from Lotus corniculatus on the proteolytic activities and growth of rumen bacteria.Journal of Animal Feed Science, 121:45–58.

24- Morton, J. 1987. In fruits of warm climates. Indian Jujube. P: 272-275.

25- Nath, K., and O. N. Nsand Singh. 1969. Utilization of Zizphus nummularia leaves by three breeds of sheep. Australian Journal Agriculture Research, 20:1137-1142.

26- Patra, A. K, and J. Saxena. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. Phytochemistry, 71(11-12):1198–1222.

27- Perez-Maldonado, R. A., and B. W. Norton. 1996. The effects of condensed tannins from Desmodiumintortum and Calliandracalothyrsusonprotein and carbohydrate digestion in sheep and goats. British Journal of Nutrition, 76:515-533.

28- Rahimi, A., A. Naserian, R. Valizadeh, and A. Tahmasbi. 2013. Effect of alfalfa replacement with different levels of pistachio hull on feed consumption, nutrient digestibility, rumen fermentation metabolites, blood metabolites and nitrogen balance in balouchi male lamb. Iranian Journal of Animal Science Research, 5:190-200. (In Persian).

29- Ramin, A. G., A. Aghazadeh, and T. Karamian. 2007. Evaluate the relationship between dietary protein and energy with milk urea and lactose, and blood glucose and urea in lactating ewes. Iranian Veterinary Journal, 4(3):24-32.

30- Reed, J. D. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. Journal of Animal

Science, 73:1516-1528.
31- Reed, J. D., H. Soller, and Woodward, A. 1990. Fooder tree and straw diets for sheep: Intake, digestibility and the effect of phenolics on nitrogen utilization. Animal feed Science and Technology, 30:39-50.
32- Roseler, D. K., J. D. Fergosen, C. J. Sniffen, and J. Herrema. 1993. Dietary protein degradability efficiency on plasma and milk and protein nitrogen in Holestein cow. Journal of Dairy science, 76:525-534.
33- SAS. 2009. SAS Users guide: Statistics. Version 9.2 SAS Institute Inc., Cary, NC.
34- Seeram, N. P., Y. Zhang, J. D. Reed, C. G. Krueger, and J. Vaya. 2006. Pomegranate phytochemical. CRC press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL.
35- Sinclair, L. A., K. J. Hart, R. G. Wilkinson, and J. A. Huntington. 2009. Effects of inclusion of whole-crop pea silages differing in their tannin content on the performance of dairy cows fed high or low protein concentrates. Livestock Science, 124:306-313.
36- Sreerangaraju, G., U. Krishnamoorthy, and M. M. Kailas. 2000. Evaluation of Bengal gram (Cicerarietinum) husk as a source of tannin and its interference in rumen and post-rumen nutrient digestion in sheep. Animal Feed Science and Technology, 85:131-138.
37- Valizadeh, R., A. Salahi, M. Mahmoudi Abyaneh, and M. Salemi. 2016. The effect of replacing different levels of bulls with palatinate on the performance and health of Baluchi lambs. Iranian Journal of Animal Science Research, 7(4):406-412. (In Persian).
38- Vansoest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysacharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74:35-83.
39- Waghorn, G. C., I. D. Shelten. W. C. Mc Nabb, and S. N. Mc Catdhern. 1994. Effects of undensed tamerin Lotus pedan culatus on nutritive value for sheep. 2. Nitrogenous aspects. Journal of Agriculture Science, 123: 109-119.
40- Yildiz, S., I. Kaya, Y. Unal, D. Aksu Elmali, S. Kaya, M. Cenesiz, M. Kaya, and A. Oncuer. 2005. Digestion and body weight change in Tuj lambs receiving oak (Quercus hartwissiana) leaves with and without PEG. Animal Feed Science and Technology, 122:159-172.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 1-12

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۱۲-۱

Replacement of part of diet hay with leaf of jujube tree and its effect on digestibility, some parameters of blood and fermentation of rumen in lambs of Baluchi

Hossein Hassan Pour Taghi Abad[1*], Moslem Bashtani[2], Mohammed Reza Asghari[3]
Submitted: 14-10-2018
Accepted: 19-01-2020

Introduction In most part of Iran, low rainfall and availability of water resources are the major limitations to the farmer. Feed represents a major proportion of the overall production cost for livestock industry across the world. On the other hand, availability of good quality and unadulterated conventional feed all year round is a major constraint in livestock production. Thus, proper use of expensive agricultural by-products is important goal in livestock production. Therefore, one way to overcome the limitation of forage resources and the high cost of livestock feed is using agricultural by products such as plant leaves or other unconventional sources of the feed. Jujube is a short tree with a height of 2 to 8 meters and sometimes up to 12 meters and is very resistant to drought. The cultivation area of jujube in Iran is about 3,000 hectares, more than 95% of which (about 2850 ha) is in southern Khorasan and 4,200 tons of jujube is produced. The leaves are readily eaten by camels, cattle and goats and are considered nutritious. Analyses has shown the following constituents (% dry weight): crude protein, 12.9-16.9; fat, 1.5-2.7; fiber, 13.5-17.1; N-free extract, 55.3-56.7; ash, 10.2-11.7; calcium, 1.42-3.74; phosphorus, 0.17-0.33; magnesium, 0.46-0.83; potassium, 0.47-1.57; sodium, 0.02-0.05; chlorine, 0.14-0.38; Sulphur, 0.13-0.33%. The goal of the experiment was to investigate the effects of different levels of jujube leaves on yield, digestibility and fermentation characteristics of Baluchi male lambs.

Materials and Methods Jujube leaves were analyzed for dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and ether extract (EE) contents using standard procedures (AOAC, 2005). Neutral detergent fiber (NDF) was analyzed according to Van Soest et al. (1991), total phenols (TP) and total tannins (TT). Twenty-four Baluchi male lambs with the age of 140±10 days were assigned to a completely randomized design with 3 treatments and 8 replicates for 75 days 3 dietary treatments and 8 replications in a completely randomized design. Lambs were grouped based on their age and weight. Weight and experimental trail lasted for 75 days. Diets were formulated based on SRNS (1.9.6069) guidelines. Concentrate diet and dried alfalfa hay were used in the experiment. All lambs were fed ad libitum twice daily at 08:00 and 20:00 h with a Total Mixed Ration (TMR) of 30% forage (Alfalfa) and 70% concentrate. The dietary treatments were 1) control (without jujube leaves), 2) 6% jujube leaves, and 3) 12% jujube leaves. An adaptation period of 15 days and an experimental period of 75 days were considered for this experiment. During the experimental period, feed distributed to each animal and corresponding ort were recorded daily. Representative samples of feed and ort were bulked for subsequent analyses. Animal BW was recorded at every 10 days of the experiment after 16 h fasting, to calculate weight gain. In order to directly measure the apparent digestibility of nutrients during 10 days at the end of the experiment, samples were collected from the feeds and their residues and the fecal was collected in the last 7 days. Sampling of rumen fluid was done on days 25th, 50th and 75th of the experimental period, 2 hours after ingestion in the morning using an esophagus tube and its pH was determined immediately. For determination of nutrients digestibility, the amount of feed intake, ort and fecal excretion were recorded. On the 25th, 50th and 75th days of the experimental period, approximately 10 mL of blood was collected

1-Knowledge of Animal and Poultry Nutrition Department, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Birjand,
2-Professor of Animal and Poultry Nutrition Department, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Birjand,
3-The Coach Animal and Poultry Nutrition Department, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Birjand,
(*- Corresponding Author Email: Hosseinhassanpour90@gmail.com)
Doi:10.22067/ijasr.v13i1.75949

from the jugular vein of each. Blood was collected in a tube and directly centrifuged at 3000 rpm for 10 min at room temperature. The supernatant (serum) was collected and frozen at −20 °C pending further analysis. Blood serum metabolites, glucose, HDL, LDL, cholesterol and blood urea nitrogen were measured.

Results and Discussion The results of the experiment showed the amount of dry matter, organic matter, crude protein, ash, ether extract, NDF and ADF of jujube leaves were 93.93,88.70, 7.61, 11.30, 1.8, 41.50 and 13.50%, respectively. Also, total phenol, total tannin and condensed tannin were reported to be 4.7, 3.1 and 0.48% respectively. The results of the experiment showed that the use of different levels of jujube leaves had no significant effect on mean daily weight gain and feed conversion ratio, but in jujube leaves treatments, the average daily feed intake was significantly decreased.The digestibility of crude protein in jujube leaves treatments significantly decreased compared to control. The digestibility of dry matter, organic matter, NDF and ADF did not have a significant effect on the treatments ($P > 0.05$), but the digestibility of crude protein in jujube leaves treatments significantly decreased compared to control ($P<0.05$). The pH of the ruminal fluid decreased linearly with increasing levels of jujube leaves, but did not have a significant effect on ruminal ammonia nitrogen concentration. Blood glucose concentration, HDL, LDL, cholesterol and blood urea nitrogen were significantly affected by the treatments.

Conclusion According to results of this experiment, the use of jujube leaves in the diet due to the presence of tannin reduced feed intake, digestibility of crude protein, blood glucose concentration and blood urea nitrogen and did not have a negative effect on the pH of the rumen fluid.

Keywords: Chemical composition, Fattening lambs, Jujube leaves, Performance, Tannins.